



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

PCT/EP200 3 / 0 5 1 0 4 7

1 8. 12. 03

REC'D 09 MAR 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03075099.6

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Best Available Copy

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:

Application no.: 03075099.6

Demande no:

Anmeldetag:

Date of filing: 08.01.03

Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

ASULAB S.A.
Rue des Sors 3
2074 Marin
SUISSE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Appareil portable étanche avec transducteur électroacoustique

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)

Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

G04B37/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT SE SI SK TR LI

Cas 2201
PV

APPAREIL PORTABLE ETANCHE AVEC TRANSDUCTEUR
ELECTROACOUSTIQUE

La présente invention concerne un appareil portable étanche, comme par exemple une montre-bracelet, comprenant un transducteur électroacoustique.

Un tel appareil portable étanche comporte un boîtier dans lequel est monté un transducteur électroacoustique séparé de façon étanche aux fluides par une
5 membrane déformable d'une cavité d'entrée, qui est ménagée dans le boîtier et en communication directe avec l'extérieur.

De tels appareils portables sont connus de l'art antérieur, notamment du document EP 0 899 635 déposé au nom de la présente Demanderesse et incorporé ici par référence. Ce document décrit un appareil portable étanche 1, représenté à la
10 Figure 5, comportant un boîtier 2 dans lequel est monté un transducteur sonore 21 de manière à communiquer de manière étanche aux fluides avec l'extérieur du boîtier 2 par l'intermédiaire d'énergie sonore. Le transducteur sonore 21 est solidaire d'une membrane déformable 15, le séparant de façon étanche d'une cavité d'entrée 11 ménagée dans le boîtier et en communication directe avec l'extérieur.

15 Une telle structure présente néanmoins plusieurs Inconvénients. Dans le cas d'un transducteur sonore du type piézo-électrique, tel que représenté, le circuit de commande logé dans le boîtier sur une plaquette à circuit imprimé ou PCB suivant la terminologie anglaise « Printed Circuit Board », comprend en particulier un amplificateur avec multiplicateur de tension intégré, qui doit être adapté au
20 transducteur, et dont le design sur le PCB est plus complexe et requiert de ce fait une surface plus importante.

De plus, la connectique entre le transducteur piézo-électrique et le PCB est réalisée au moyen de fils électriques, ce qui nécessitent des opérations délicates de montage du transpondeur ainsi que des opérations de soudage de ces fils.

25 De surcroît, l'étanchéité de la structure représentée n'est assurée ici que pour les éléments situés au-dessus de la membrane déformable. Il n'est prévu aucun dispositif pour assurer l'étanchéité de composants électriques ou électroniques disposés éventuellement dans le fond du boîtier.

L'idée qui consisterait simplement à remplacer le transducteur sonore du type
30 piézo-électrique par un transducteur sonore du type électrodynamique, - c'est-à-dire un transducteur à conducteur mobile dans lequel l'élément mobile est un conducteur parcouru par un courant fourni par une source extérieure ou induit par un champ magnétique extérieur -, pose des difficultés au niveau de l'encombrement dans le

- 2 -

boîtier, un transducteur dynamique étant relativement volumineux et présentant en particulier une épaisseur non négligeable.

Afin de pallier les inconvénients de l'art antérieur, l'idée selon l'invention est de réaliser un appareil portable étanche comprenant une structure de transducteur simple occupant une épaisseur réduite dans le boîtier de l'appareil.

A cet effet, un mode de réalisation avantageux de l'invention concerne un appareil portable étanche tel que défini en préambule de la description, caractérisé en ce que le transducteur électroacoustique et la cavité d'entrée sont disposés de manière collatérale de sorte qu'au moins une partie d'épaisseur déterminée du transducteur, respectivement de la cavité sont présentes dans une même tranche du boîtier et en ce qu'un canal acoustique relie le transducteur à la membrane pour transmettre des vibrations acoustiques.

Des variantes avantageuses sont exposées dans les revendications dépendantes.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

La Figure 1 représente une vue en coupe d'un appareil portable au niveau de son transducteur électroacoustique selon un premier mode de réalisation ;

La Figure 2 représente une vue en coupe d'un appareil portable au niveau de son transducteur électroacoustique selon un deuxième mode de réalisation ;

la Figure 3 représente une vue de dessus au niveau du transducteur électroacoustique ;

la Figure 4 représente une vue schématique d'un haut-parleur dynamique ; et

la Figure 5, déjà décrite, représente un appareil portable étanche selon l'art antérieur.

Dans la description qui va suivre, les différents modes de réalisation de l'invention seront illustrés dans leur application à une montre bracelet. Il est clair cependant que tout autre appareil portable de petites dimensions, comprenant un transducteur électroacoustique et susceptible d'être immergé dans un liquide tel que l'eau jusqu'à une profondeur déterminée peut faire l'objet de la présente invention. En outre, dans les différents modes représentés, le transducteur électroacoustique est un haut-parleur, cependant qu'un transducteur, tel un microphone, peut également être utilisé avantageusement avec ces différents modes de réalisation.

Ceci étant, selon un premier mode de réalisation de l'invention, on voit représentée sur la Figure 1, une vue en coupe d'une montre bracelet 1 dont on

- 3 -

garantit l'étanchéité jusqu'à une profondeur d'eau déterminée, par exemple une profondeur de 30 mètres, qui est une valeur souvent prévue en pratique.

On reconnaît de la montre 1 sur la Figure 1, le boîtier 2, la glace 3, les aiguilles 4 et 5, le cadran 6, le moteur miniature 7, le circuit imprimé ou PCB 8 pour la montre.

- 5 Tous ces éléments, ainsi que ceux ébauchés, voire non visibles sur cette figure, comme le quartz, le rouage, le circuit intégré, etc. sont classiques et ne seront donc pas décrits ici. On notera qu'avantageusement la montre forme un téléphone portable comprenant un deuxième circuit imprimé 9 pour le téléphone.

- Dans le cas représenté, le boîtier comprend un fond 10 solidaire de manière étanche du boîtier par tout moyen, par exemple par collage, vissage ou clipsage. On notera que le fond 10 et le boîtier 2 peuvent éventuellement être formés par une seule pièce moulée. Le boîtier 2 présente une cavité ou chambre d'entrée 11 de préférence de forme générale circulaire et mise en communication directe avec l'extérieur à travers un canal d'entrée 12 qui y débouche latéralement. Autour de la cavité 11, le boîtier 10 présente une nervure périphérique 13 à arête arrondie et contiguë à une rainure annulaire 14 se situant à l'extérieur par rapport à la nervure 14.

- Une membrane 15 formée d'un disque circulaire auquel est venu de formage un rebord périphérique 16 logée dans la rainure 14 et dont la surface extérieure est accolée à une paroi périphérique 17 ménagée autour de la rainure 14. La membrane 15 est écrasée par une surface d'appui annulaire 18 d'un organe de protection 19, par exemple une grille circulaire, monté fixe dans le boîtier 2, par exemple au moyen de vis 20. On notera que la membrane 15 peut être maintenue par des bagues de montages, non représentées, servant de surface d'appui, l'organe de protection 19 n'étant pas nécessaire.

- 25 Ainsi, la membrane 15 assure l'étanchéité de l'intérieur de la montre 1 vis-à-vis de l'extérieur. La membrane 15 est réalisée dans un matériau déformable étanche aux fluides et aux gaz, par exemple en silicone. Dans une zone à l'écart de l'ensemble que l'on vient de décrire, le fond 10 comporte un passage traversant 29 présentant un épaulement 30 contre lequel est disposée une pastille de compensation de pression 31. Celle-ci est imperméable à l'eau, mais perméable à l'air. Cette structure est reliée au canal acoustique 24 au travers de passages d'air pratiqués à l'intérieur du boîtier 2. L'ensemble de ces éléments 29, 30 et 31 forment des moyens d'équilibrage de pression pour équilibrer les variations lentes de la pression différentielle de part et d'autre de ladite membrane déformable.

- 35 On notera toutefois que la membrane déformable 15 peut être conçue de telle façon qu'elle remplisse la fonction de compensation de pression à la place du circuit susmentionné. Dans ce cas, la membrane 15 doit être réalisée dans un matériau

- 4 -

souple étanche aux fluides mais perméable ou semi-perméable aux gaz dont la pression statique varie à très basse fréquence.

Un transducteur électroacoustique 21 est monté fixe dans un logement du boîtier 2 prévu à cet effet et relié par simple contact électrique 38 au circuit imprimé 9.

- 5 Le transducteur 21 et la cavité d'entrée 11 sont disposés de manière collatérale de sorte qu'au moins une partie d'épaisseur déterminée du transducteur 21, respectivement de la cavité 11 sont agencés dans une même tranche 28 du boîtier. On entend par tranche, la partie d'un objet comprise entre deux plans parallèles. De préférence, la cavité 11 est dimensionnée de sorte que son épaisseur est inférieure ou
- 10 égale à celle du transducteur 21, l'épaisseur de la tranche 28 du boîtier correspondant avantageusement à celle du transducteur 21.

On notera qu'on peut également prévoir un canal 39 à l'intérieur du boîtier 2 de manière à assurer une pression identique au dessus et en dessous du transducteur 21.

- 15 Toutefois, d'autres agencements dans lesquels le transducteur 21 et / ou la cavité 11 sont inclinés sont envisageables dans la mesure où une tranche du boîtier traverse sur une épaisseur déterminée minimale, de l'ordre du millimètre, ces deux éléments de manière à diminuer d'autant l'épaisseur totale de la montre 1.

- Dans le cas représenté, le transducteur électroacoustique 21 est un haut-
- 20 parleur dynamique, dont une vue schématique ainsi que le fonctionnement est donnée en relation avec la Figure 4. Ce transducteur présente avantageusement une fonction additionnelle de vibreur comme cela est également explicité en rapport avec la Figure 4. La commande d'un tel transducteur dynamique est classique et réalisée au moyen d'un circuit de commande simple comprenant notamment un amplificateur standard,
- 25 ce circuit de commande étant facilement intégrable sur un espace réduit du circuit imprimé 9.

- Le transducteur 21 comprend une membrane 22 en matériau élastomère servant pour le haut-parleur dans la gamme des fréquences audibles. La fonction additionnelle de vibreur est réalisée par un élément vibrant, non visible sur cet figure,
- 30 pour une fréquence déterminée permettant une bonne vibration de la montre 1, par exemple 140 Hertz. On notera que de préférence l'élément vibrant est dirigé vers l'intérieur du boîtier de manière à obtenir une meilleure vibration de la montre 1, et que la membrane flexible 22 est dirigée vers le fond 10 du boîtier.

- Afin de transmettre les vibrations acoustiques de la membrane 22, à la
- 35 membrane déformable 15, il est prévu dans le fond 10 du boîtier un canal acoustique 24 qui comprend une première chambre 25 agencée en regard de la membrane 22 du transducteur, une deuxième chambre 26 agencée en regard de la membrane

- 5 -

déformable 15 et une conduite de liaison 27 entre les deux chambres 25 et 26. La deuxième chambre 26 correspond à la zone située entre la membrane déformable 15 et l'organe de protection 19 ou le fond du boîtier 10, en cas d'absence d'organe de protection.

5 Le comportement de la membrane 15 est le suivant. Lorsque la montre 1 est portée hors de l'eau, la membrane 15 présente une configuration plate dans laquelle elle est libre de se déformer pour transmettre vers l'extérieur les vibrations acoustiques produites par le transducteur 21.

10 En revanche, lorsque la montre 1 vient à être immergée, la membrane 15 se déformera en raison d'une brusque variation de la pression différentielle qui règne de ses deux côtés. Elle assumera alors une forme bombée en direction du fond 10, le trajet de compensation de pression à travers le circuit destiné à cet effet, ou à travers la membrane elle-même en cas de membrane hydrophobe, ne parvenant pas assez rapidement à équilibrer la différence des pressions. A partir d'une certaine valeur de
15 pression hydrostatique, la déformation de la membrane 15 sera telle qu'elle va s'appliquer contre le fond 10 ou contre l'organe de protection 19, qui assure ainsi un soutien efficace empêchant toute détérioration de la membrane 15.

La Figure 2 représente une vue en coupe similaire à celle de la Figure 1, selon un deuxième mode de réalisation de l'invention. Les références numériques des
20 éléments communs avec la Figure 1 ont été gardées identiques.

Comme cela est représenté, il est prévu d'agencer dans le fond 10 du boîtier, au moins un composant électrique ou électronique 32, de préférence volumineux tel qu'un accumulateur. On notera que d'autres composants peuvent être également présents, comme par exemple un circuit imprimé 33 permettant de relier
25 électriquement l'accumulateur 32 à d'autres composants électriques et électroniques de la montre 1 situés dans le boîtier 2.

On notera qu'avantageusement le positionnement de la membrane 15 permet d'assurer l'étanchéité des éléments électriques ou électroniques situés dans la partie supérieure du boîtier mais aussi de ceux situés dans le fond 10 de ce même boîtier.

30 Afin de pouvoir remplacer les composants 32 et 33 logés dans le fond 10 du boîtier, on pourra prévoir selon une première variante une trappe 34 venant fermer le fond 10 de manière étanche, ou selon une deuxième variante avantageuse un fond démontable susceptible d'être démonté en vue du remplacement éventuel des composants qu'il contient. Dans ce dernier cas, il est prévu de préférence de monter
35 l'organe de protection 19 déjà présenté à la Figure 1. Ce dernier présente alors une double fonction, il est susceptible d'une part de soutenir la membrane déformable 15 lorsqu'une pression extérieure supérieure à une valeur prédéterminée lui est

- 6 -

appliquée et d'autre part de protéger cette membrane 15 lorsque le fond du boîtier 10 est démonté. Avantageusement, il est prévu que cet organe de protection 19 s'étende le long du canal acoustique 24 de manière à couvrir et donc à protéger également la membrane flexible 22 du haut-parleur dynamique 21.

5 On remarquera que les différentes alternatives pour la compensation de pression sont également applicables bien que non visibles sur cette figure.

La Figure 3 est une vue de dessus de certains éléments de l'appareil portable selon les deux premiers modes de réalisation sus-présentés. Les éléments communs avec les figures précédentes sont désignés avec les mêmes références numériques.

10 On reconnaît sur cette Figure 3, le boîtier 2, le transducteur électroacoustique 21, la cavité d'entrée 11, la conduite de liaison 27 du canal acoustique entre le transducteur et la cavité. Comme cela est représenté, la cavité 11 est mise en communication directe avec l'extérieur avantageusement au travers de deux canaux d'entrée 12a et 12b qui y débouchent latéralement. On notera que ces deux canaux
15 présentent des orientations différentes ce qui a pour effet d'améliorer l'émission, respectivement la réception dans le cas d'un microphone, des vibrations acoustiques vers l'extérieur, respectivement depuis l'extérieur.

La montre comprend des organes de commande, comme par exemple deux boutons poussoirs 35a et 35b disposés de part et d'autre d'un organe de remise à
20 l'heure 36. Le détail de fonctionnement de ces organes de commande est classique et ne sera pas décrit ici. On notera que, préférentiellement, le canal 12a est agencé pour déboucher entre un bouton poussoir, par exemple le bouton 35a, et l'organe de remise à l'heure 36, l'autre canal 12b étant excentré de manière à déboucher de l'autre côté du bouton 35a.

25 Comme cela est visible, dans le cas d'une montre-téléphone, il est prévu également un logement 37 situé sensiblement dans la même tranche que le transducteur 21, pour recevoir une carte SIM.

On notera que dans l'application à une montre-téléphone, cette dernière comprend de préférence un haut-parleur et un microphone, les deux étant éloigné le
30 plus possible l'un de l'autre dans le boîtier.

La Figure 4 représente une vue en coupe schématique d'un transducteur électroacoustique dynamique. Tout d'abord on entend par transducteur dynamique, un transducteur à conducteur mobile, dans lequel l'élément mobile est un conducteur parcouru par un courant fourni par une source extérieure au transducteur ou induit par
35 un champ magnétique extérieur au transducteur.

Un tel transducteur dynamique, un haut-parleur dans le cas représenté, comprend un boîtier 101, préférentiellement circulaire relié à un circuit magnétique 102

- 7 -

au moyen de ressorts 103. Une gorge annulaire 104 pratiquée dans le circuit magnétique 102 permet d'y placer une bobine d'induction 105. Une membrane 106 attachée au boîtier 101 et à la bobine 105 permet de transmettre des vibrations acoustiques 107 dans le sens vertical symbolisé par une flèche. Dans les deux modes de réalisations présentés aux Figures 1 et 2, le transducteur est avantageusement un transducteur dynamique à double fonction, haut-parleur et vibreur. Pour obtenir la fonction haut-parleur en faisant vibrer la membrane 106, en particulier dans les gammes de fréquence audibles (300 Hz-3,5 kHz), la bobine 105 est commandée en courant par un circuit de commande externe, non représenté, le courant de commande qui traverse la bobine induit alors un champ magnétique au travers de la bobine, qui interagit avec le champ magnétique créé par le circuit magnétique 102. Pour obtenir la fonction vibreur, la membrane 106 ne pouvant vibrer suffisamment à basse fréquence, la bobine est commandée en courant de manière à ce que l'interaction entre le champ induit dans la bobine et le champ du circuit magnétique 102 fasse vibrer le boîtier 101 du transducteur à une fréquence de résonance par exemple de 140 Hz, qui entraîne alors l'ensemble de la montre. Ce type de transducteur électroacoustique dynamique est disponible notamment auprès de la société japonaise Namiki ®.

- 8 -

REVENDEICATIONS

1. Appareil portable (1) étanche comportant un boîtier (2) dans lequel est monté un transducteur électroacoustique (21) séparé d'une cavité d'entrée (11) de façon étanche aux fluides par une membrane déformable (15), ladite cavité d'entrée
5 étant ménagée dans ledit boîtier et en communication directe avec l'extérieur, caractérisé en ce que ledit transducteur électroacoustique et ladite cavité d'entrée sont disposés de manière collatérale de sorte qu'au moins une partie d'épaisseur déterminée dudit transducteur, respectivement de ladite cavité sont agencés dans une même tranche (28) dudit boîtier et en ce qu'un canal acoustique (24) relie ledit
10 transducteur à ladite membrane déformable pour transmettre des vibrations acoustiques.
2. Appareil portable selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit transducteur électroacoustique est un transducteur électroacoustique dynamique.
3. Appareil portable selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que
15 ledit transducteur électroacoustique comprend un haut-parleur.
4. Appareil portable selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit haut-parleur comprend une membrane flexible (22) disposée en regard dudit canal acoustique.
5. Appareil portable selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que
20 ledit transducteur électroacoustique comprend également un vibreur.
6. Appareil portable selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit vibreur comprend un élément vibrant disposé vers l'intérieur du boîtier.
7. Appareil portable selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit canal acoustique (24) est agencé dans le
25 fond (10) du boîtier qui est séparé de la cavité d'entrée de façon étanche aux fluides par ladite membrane déformable.
8. Appareil portable selon la revendication 7, caractérisé en ce que le fond du boîtier forme une surface de soutien de ladite membrane déformable lorsqu'une pression extérieure supérieure à une valeur prédéterminée lui est appliquée.
9. Appareil portable selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'au
30 moins un composant électrique ou électronique (32, 33) est logé dans le fond du boîtier.
10. Appareil portable selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit composant électrique est un accumulateur (32).
- 35 11. Appareil portable selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que le fond du boîtier est démontable, et en ce qu'un organe de protection (19)

- 9 -

monté fixe dans le boîtier, est susceptible d'une part de soutenir ladite membrane déformable lorsqu'une pression extérieure supérieure à une valeur prédéterminée lui est appliquée et d'autre part de protéger ladite membrane déformable lorsque le fond du boîtier est démonté.

5 12. Appareil portable selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit organe de protection (19) s'étend le long du canal acoustique de manière à protéger également la membrane flexible (22) dudit transducteur électroacoustique.

10 13. Appareil portable selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la membrane déformable est une membrane étanche aux fluides et aux gaz et en ce que l'appareil comprend en outre des moyens d'équilibrage de pression (29, 30, 31) pour équilibrer les variations lentes de la pression différentielle de part et d'autre de ladite membrane déformable.

15 14. Appareil portable selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit appareil portable est une montre-téléphone.

15 15. Montre téléphone selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un organe de commande (35a, 35b, 36) sur la périphérie externe du boîtier et en ce que ladite cavité d'entrée est mise en communication avec l'extérieur au travers d'au moins un canal d'entrée (12) ménagé à proximité dudit organe de commande.

20 16. Montre téléphone selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'elle comprend deux canaux d'entrée (12a, 12b) orientés suivant des directions différentes.

25 17. Appareil portable (1) étanche comportant un boîtier (2) dans lequel est monté un transducteur électroacoustique (21) séparé d'au moins une cavité d'entrée (11) de façon étanche aux fluides par une membrane déformable (15), ladite cavité d'entrée étant ménagée dans ledit boîtier et en communication directe avec l'extérieur, caractérisé en ce que le fond (10) du boîtier, qui comprend au moins un composant électrique ou électronique (32, 33), est séparé de la cavité d'entrée de façon étanche aux fluides par ladite membrane déformable.

- 10 -

ABREGEAPPAREIL PORTABLE ETANCHE AVEC TRANSDUCTEUR
ELECTROACOUSTIQUE

La présente invention concerne un appareil portable (1) étanche comportant un boîtier (2) dans lequel est monté un transducteur électroacoustique (21) séparé d'une cavité d'entrée (11) de façon étanche aux fluides par une membrane déformable (15).

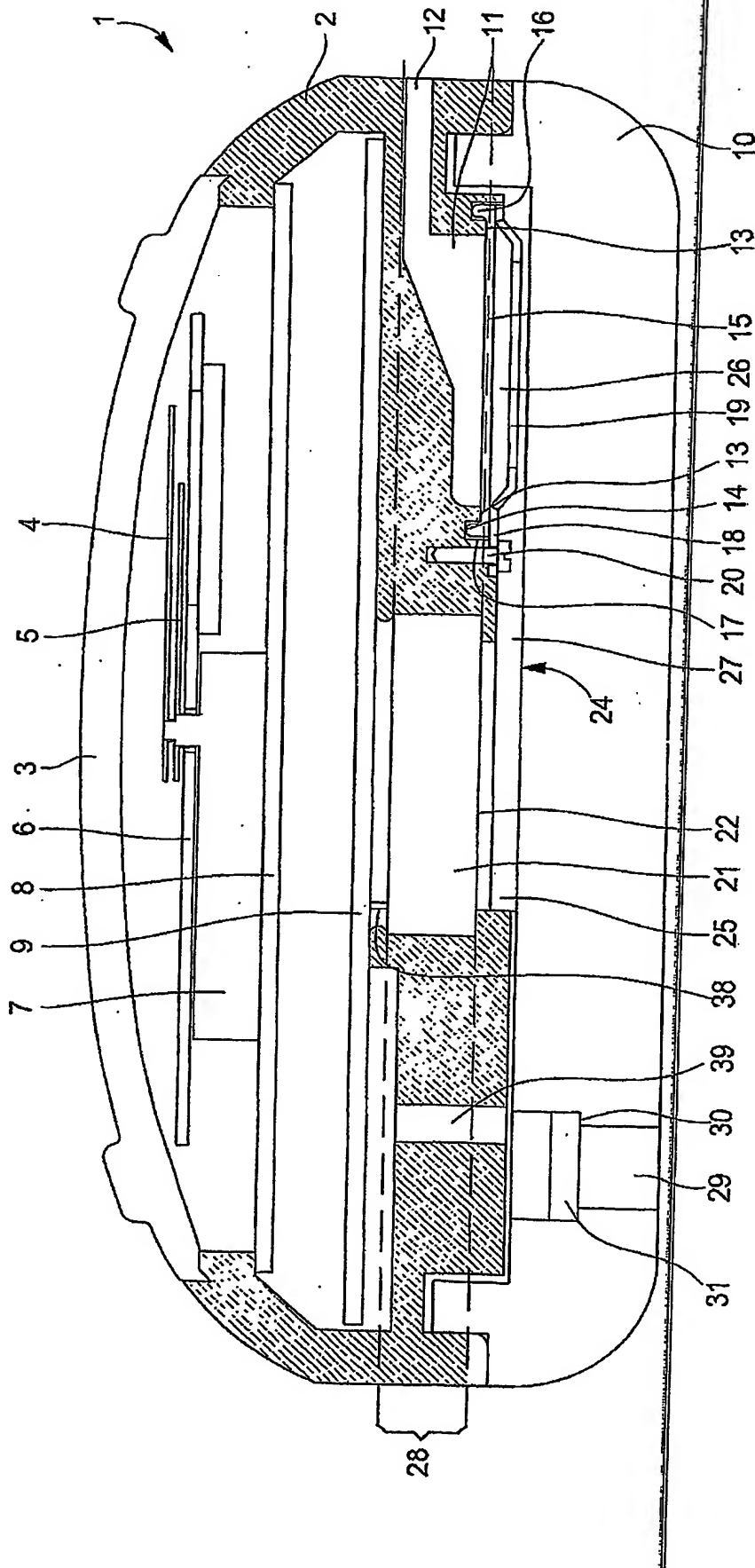
- 5 Cette cavité d'entrée est ménagée dans le boîtier et en communication directe avec l'extérieur. Le transducteur électroacoustique et la cavité d'entrée sont disposés de manière collatérale de sorte qu'au moins une partie d'épaisseur déterminée du transducteur, respectivement de la cavité sont agencés dans une même tranche (28) du boîtier et un canal acoustique (24) relie le transducteur à la membrane pour
- 10 transmettre des vibrations acoustiques.

Figure 1

15

1/3

Fig. 1



2 / 3

Fig. 2

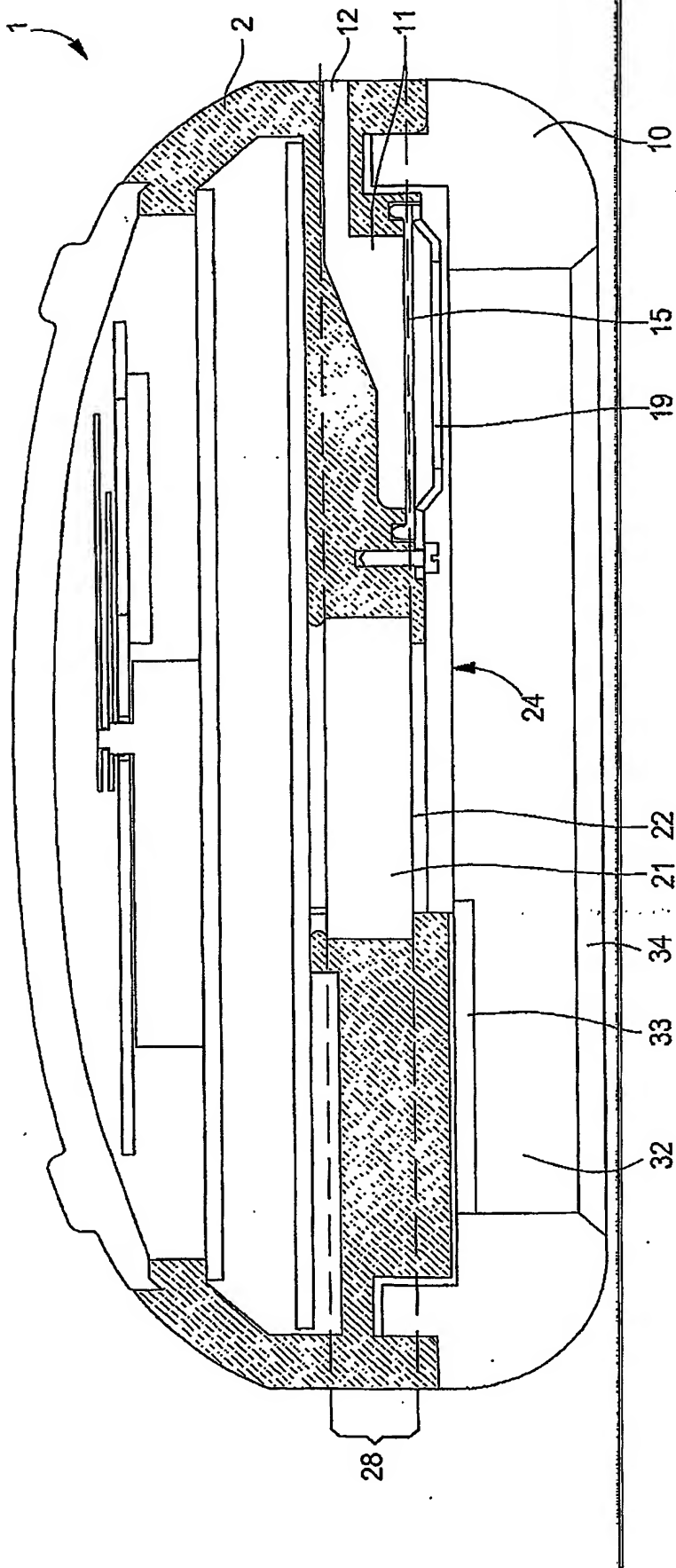


Fig.3

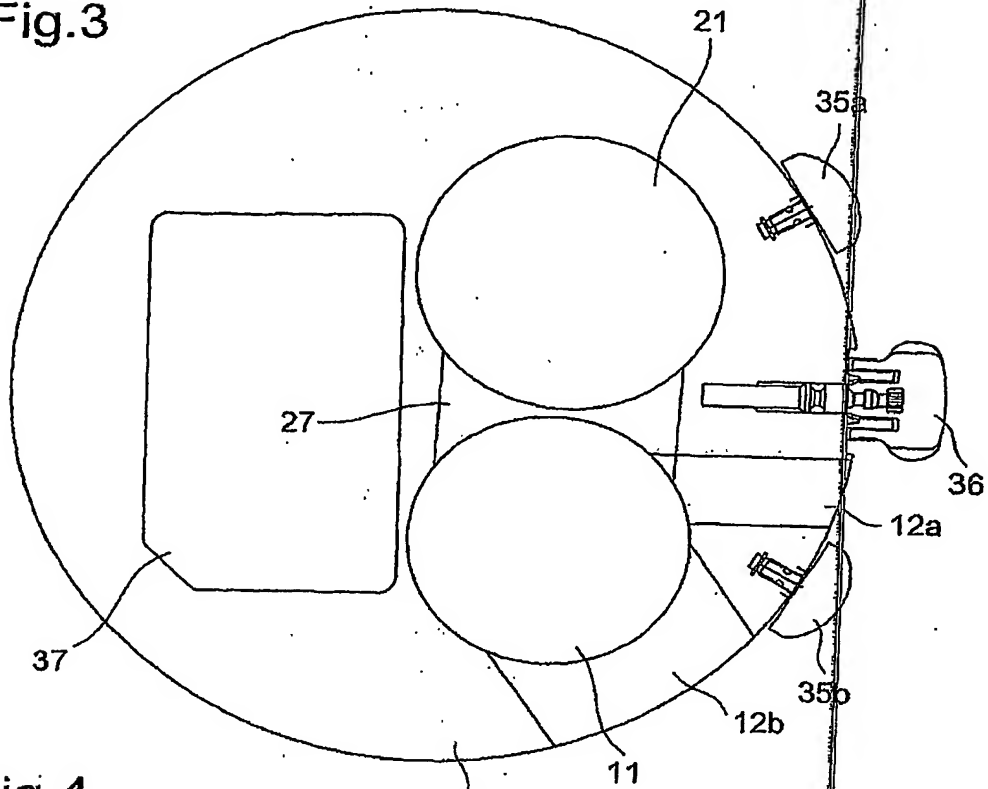


Fig.4

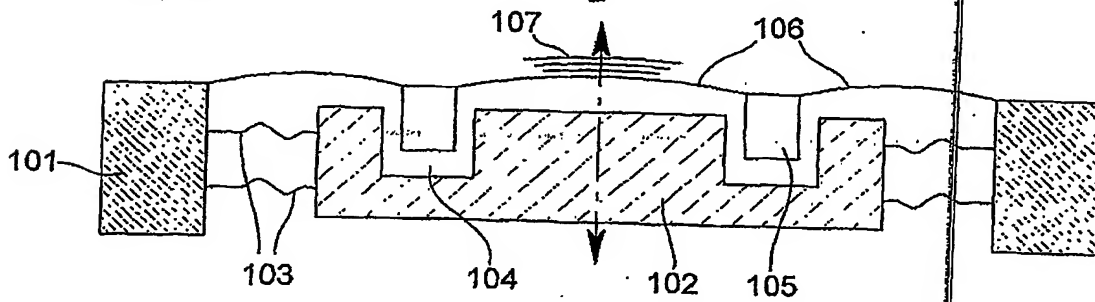
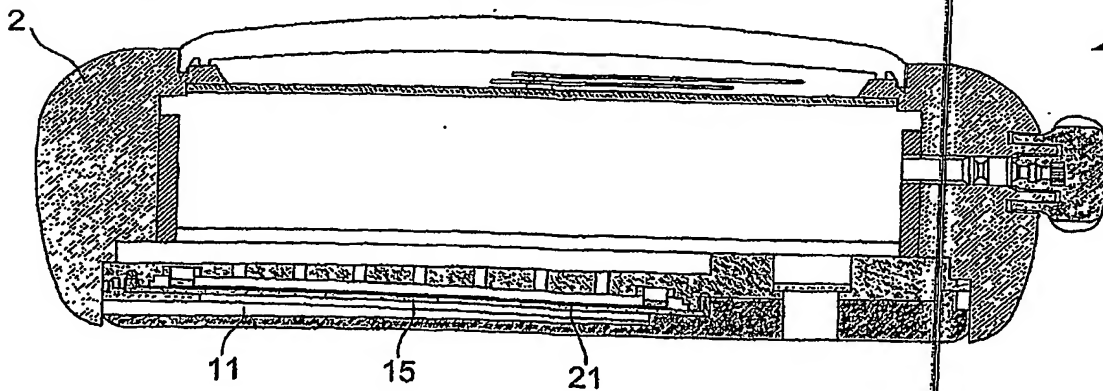


Fig.5 ART ANTERIEUR



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.